

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### ACTIVIDAD CURRICULAR: **ANÁLISIS NUMÉRICO Y CÁLCULO AVANZADO**

**Código:** 032535

**Área:** Matemática Aplicada

**Bloque:** Ciencias Básicas

**Nivel:** 3º

**Tipo:** Obligatoria

**Modalidad:** Anual

**Carga Horaria Total:** 48 hs. reloj // 64 hs. cátedra

**Carga Horaria Semanal:** 1.5 hs. reloj // 2 hs. cátedra

### FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Esta materia surge ante la necesidad de profundizar la formación del futuro profesional en ciencias básicas, generando conocimientos que van más allá de la gestión y ordenamiento de la información. A tal fin debe conocer herramientas matemáticas de avanzada que pueda aplicar a casos problemáticos del ingeniero industrial, tanto de gestión como de diseño y selección, tal que disponga de resultados que le permitan adoptar las mejores decisiones.

### OBJETIVOS:

Desarrollo de las técnicas analíticas para la representación mediante modelos matemáticos de problemas de la realidad de ingeniería.

Desarrollo de técnicas para la solución numérica de problemas de la ingeniería y su fundamentación

### CONTENIDOS:

#### a) Contenidos Mínimos (Según Ordenanza):

Series de Fourier.

Ecuaciones diferenciales en Ingeniería.

Método de diferencias finitas.  
Métodos aproximados de solución.  
Método de elementos finitos

**b) Contenidos Analíticos:**

**Unidad Temática 1: ECUACIONES DIFERENCIALES EN INGENIERÍA (10 hs)**

Clasificación. Ecuaciones diferenciales elípticas, parabólicas e hiperbólicas. Problemas de valores de contorno. Problemas de valores iniciales. Diferentes aplicaciones de las ecuaciones de Poisson y Laplace en Ingeniería. Ecuaciones de elasticidad para sólidos. Ecuaciones de Navier-Stokes para fluidos.

**Unidad Temática 2: SERIES DE FOURIER (14 hs)**

Números complejos. Aproximación de funciones por series de Fourier. Condiciones de Dirichlet. Identidad de Parseval. Derivación e integración de series de Fourier. Series de Fourier en forma compleja. Funciones ortogonales.

**Unidad Temática 3: MÉTODO DE DIFERENCIAS FINITAS (14 hs)**

Aproximación de funciones tabuladas. Interpolación de Lagrange. Forma de Newton. Diferencias divididas. Integración numérica. Formulas de Newton-Cotes. Regla de los Trapecios. Regla de Simpson. Fórmulas de cuadratura de Gauss. Diferenciación numérica. Diferencias en adelante. Diferencias centrales. Aproximación de operadores diferenciales. Métodos explícitos e implícitos. Estabilidad. Convergencia.

**Unidad Temática 4: MÉTODOS APROXIMADOS DE SOLUCIÓN (12 hs)**

Método de Rayleigh-Ritz. Métodos de residuos ponderados. Método de Galerkin. Condiciones de contorno esenciales y naturales. Continuidad de la aproximación.

**Unidad Temática 5: MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS (14 hs)**

Funciones de forma. Convergencia. Descripción de elementos en dos y tres dimensiones. Post procesamiento de soluciones.

**DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS:**

Tipo de Actividad	Carga Horaria Total en Hs. Reloj	Carga Horaria Total en Hs. Cátedra
Teórica	16	21
Formación Práctica (Total)	32	43
Formación Experimental	8	11
Resolución de Problemas	8	11

<b>Proyectos y Diseño</b>	16	21
<b>Práctica Supervisada</b>	-	-

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

### a) Modalidades de Enseñanza empleadas según tipo de actividad (Teórica-Práctica):

Las clases se desarrollan sobre el esquema expositivo-participativo y son teórico-prácticas. Se orientan a la comprensión de los diferentes temas en forma integradora, no solo como herramientas "aisladas" de cálculo sino como un complemento permanente para colaborar en encontrar soluciones a los problemas ingenieriles. Es importante, en este caso, el contar con el laboratorio informático donde se aplican software adecuados. Se trata, en todo lo posible, de articular la asignatura con otras de la especialidad

### b) Recursos Didácticos para el desarrollo de las distintas actividades:

Bibliografía, Apuntes de Cátedra, Software MatLab (Laboratorio de Informática de Ingeniería Industrial), Proyecciones, Guías de TP, Página Web

## EVALUACIÓN:

### a) Modalidad:

Como para el resto de las normas del curso, el estudiante conoce el primer día de clase cuales serán las evaluaciones que se realizarán a lo largo del año.

Parciales:

2 Parciales

2 Recuperatorios por c/u

Los parciales son individuales, en general sobre teoría aunque pueden complementarse con ejercicios (ej. Números complejos)

Se aprueban con 4 y dicha nota se alcanza habiendo contestado aceptablemente un 60/60% del parcial y sin cometer errores graves en el resto.

TP son grupales y tienen nota conceptual. La evaluación se realiza con el seguimiento de la realización y la participación de cada componente.

### b) Requisitos de regularidad:

Las Correlativas necesarias

Para lograr el cursado se requiere aprobar los dos parciales y los TP.

**c) Requisitos de aprobación:**

Las Correlativas necesarias

Aprobar el Examen Final

**ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS ASIGNATURAS:**

Verticalmente hacia abajo se nutre de conocimientos de Análisis Matemático I y II. También se utilizan temas de Economía General para aplicar conceptos dictados en Análisis Numérico y Cálculo Avanzado.

Se articula con Investigación Operativa en aspectos vinculados con regresión, optimización, maximización con restricciones, etc.

Tiene vinculación con Proyecto Final, en el caso que el proyecto formulado por los alumnos demande cálculos avanzados o condiciones de simulación para el desarrollo del mismo.

**CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES:**

Unidad Temática	Duración en Hs. Cátedra
1	10
2	14
3	14
4	12
5	14

**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA:**

- Anderson, D. y Sweeney, D. (2004) Métodos cuantitativos para los negocios. Cengage Learning Editores
- Anton, H., Bivens, I. y Davis, S. (2009) Cálculo multivariable. Limusa
- Burden y Faires (2003) Análisis Numérico. Cengage Learning
- Churchill, R. (1963) Fourier Series and Boundary Value Problems. McGraw Hill

- Fernández Pérez, C., Vázquez Hernández, J. y Vegas Montaner, J. (2003) Cálculo diferencial de varias variables. España. Editorial Paraninfo
- Galindo Soto, F., Sanz Gil, J. y Tristán Vega, L. (2003) Guía práctica de cálculo infinitesimal en una variable real. España. Paraninfo
- García, J., Rodríguez, J. y Brazalez, A. (2002) Aprenda a utilizar MATLAB en ingeniería. Científica Universitaria
- González, H. (2002) Análisis Numérico. Nueva Librería
- John, M. y Kurtis, F. (2000) Métodos numéricos con MatLab. Madrid, España. Prentice Hall
- López Rodríguez, F. y López Rodríguez, M. (2006) Problemas resueltos de ecuaciones diferenciales. Madrid, España. Paraninfo
- Manolakis, P. (2007) Tratamiento digital de señales. Prentice Hall
- San Martín Moreno, J., Uña Juárez, I. y Tomeo Perucha, V. (2006) Métodos matemáticos: ampliación de matemáticas para ciencias e ingeniería. Madrid, España. Editorial Paraninfo
- Spiegel, M. (1983) Ecuaciones diferenciales aplicadas. Prentice-Hall Hispanoamericana
- Spiegel, M. (1991) Cálculo Superior. Schaum-Mc Graw Hill
- Sproviero (2003) Series de Fourier, sucesiones y series. Nueva Librería
- Sproviero (2005) Transformadas de Laplace y Fourier. Nueva Librería
- Stewart, J. y Redlin, L. (2007) Precálculo: matemáticas para el cálculo. Cengage Learning Editores

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- Bathe, K. (1995) Finite Element Procedures. Prentice Hall
- Cook, Malkus y Plesha (2007) Concepts And Applications Of Finite Element Analysis. Wiley
- Gerald, C. y Wheatley, P. (1994) Applied Numerical Analysis. Addison Wesley
- Zienkiewicz, O. y Taylor, R. (1993) El Método de los Elementos Finitos. Volumen I: Formulación Básica y Problemas Lineales. Mc Graw Hill